

哲人石
丛书

珍藏版

Philosopher's Stone
Series

双螺旋 探秘

量子物理学与生命

In Search of the Double Helix

Quantum Physics
and Life

John Gribbin

[英] 约翰·格里宾 —— 著

方玉珍 朱进宁 秦久怡 朱 方 —— 译

DNA与永恒的生命之谜



上海科技教育出版社

双螺旋探秘

量子物理学与生命

In Search of the Double Helix

Quantum Physics
and Life

John Gribbin

[英] 约翰·格里宾 —— 著

方玉珍 朱进宁 秦久怡 朱 方 —— 译



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

双螺旋探秘:量子物理学与生命 / (英)约翰·格里宾著;方玉珍等译.——上海:上海科技教育出版社, 2019.1

(哲人石丛书:珍藏版)

ISBN 978-7-5428-6908-1

I. ①双… II. ①约… ②方… III. ①量子力学—普及读物 ②生命科学—普及读物 IV. ①0413.1-49 ②Q1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第303144号

责任编辑 王世平 潘 涛

殷晓岚

封面设计 肖祥德

版式设计 李梦雪

双螺旋探秘——量子物理学与生命

[英] 约翰·格里宾 著

方玉珍 朱进宁 秦久怡

朱 方 译

出版发行 上海科技教育出版社有限公司

(200235上海市柳州路218号 www.ewen.co)

印 刷 常熟市华顺印刷有限公司

开 本 720×1000 1/16

印 张 20.75

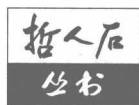
版 次 2019年1月第1版

印 次 2019年1月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-6908-1/N·1047

图 字 09-2015-1083号

定 价 52.00元



珍藏版

Philosopher's Stone Series

哲人石丛书



立足当代科学前沿

彰显当代科技名家

介绍当代科学思潮

激扬科技创新精神

珍藏版策划

王世平 姚建国 匡志强

出版统筹

殷晓岚 王怡昀

出版前言

“哲人石”，架设科学与人文之间的桥梁

“哲人石丛书”对于同时钟情于科学与人文的读者必不陌生。从1998年到2018年，这套丛书已经执着地出版了20年，坚持不懈地履行着“立足当代科学前沿，彰显当代科技名家，介绍当代科学思潮，激扬科技创新精神”的出版宗旨，勉力在科学与人文之间架设着桥梁。《辞海》对“哲人之石”的解释是：“中世纪欧洲炼金术士幻想通过炼制得到的一种奇石。据说能医病延年，提精养神，并用以制作长生不老之药。还可用来触发各种物质变化，点石成金，故又译‘点金石’。”炼金术、炼丹术无论在中国还是西方，都有悠久传统，现代化学正是从这一传统中发展起来的。以“哲人石”冠名，既隐喻了科学是人类的一种终极追求，又赋予了这套丛书更多的人文内涵。

1997年对于“哲人石丛书”而言是关键性的一年。那一年，时任上海科技教育出版社社长兼总编辑的翁经义先生频频往返于京沪之间，同中国科学院北京天文台（今国家天文台）热衷于科普事业的天体物理学家卞毓麟先生和即将获得北京大学科学哲学博士学位的潘涛先生，一起紧锣密鼓地筹划“哲人石丛书”的大局，乃至共商“哲人石”的具体选题，前后不下十余次。1998年年底，《确定性的终结——时间、混沌与新自然法则》等“哲人石丛书”首批5种图书问世。因其选题新颖、译笔谨严、印制精美，迅即受到科普界和广大读者的关注。随后，丛书又推

出诸多时代感强、感染力深的科普精品,逐渐成为国内颇有影响的科普品牌。

“哲人石丛书”包含4个系列,分别为“当代科普名著系列”、“当代科技名家传记系列”、“当代科学思潮系列”和“科学史与科学文化系列”,连续被列为国家“九五”、“十五”、“十一五”、“十二五”、“十三五”重点图书,目前已达128个品种。丛书出版20年来,在业界和社会上产生了巨大影响,受到读者和媒体的广泛关注,并频频获奖,如全国优秀科普作品奖、中国科普作协优秀科普作品奖金奖、全国十大科普好书、科学家推介的20世纪科普佳作、文津图书奖、吴大猷科学普及著作奖佳作奖、《Newton-科学世界》杯优秀科普作品奖、上海图书奖等。

对于不少读者而言,这20年是在“哲人石丛书”的陪伴下度过的。2000年,人类基因组工作草图亮相,人们通过《人之书——人类基因组计划透视》、《生物技术世纪——用基因重塑世界》来了解基因技术的来龙去脉和伟大前景;2002年,诺贝尔奖得主纳什的传记电影《美丽心灵》获奥斯卡最佳影片奖,人们通过《美丽心灵——纳什传》来全面了解这位数学奇才的传奇人生,而2015年纳什夫妇不幸遭遇车祸去世,这本传记再次吸引了公众的目光;2005年是狭义相对论发表100周年和世界物理年,人们通过《爱因斯坦奇迹年——改变物理学面貌的五篇论文》、《恋爱中的爱因斯坦——科学罗曼史》等来重温科学史上的革命性时刻和爱因斯坦的传奇故事;2009年,当甲型H1N1流感在世界各地传播着恐慌之际,《大流感——最致命瘟疫的史诗》成为人们获得流感的科学和历史知识的首选读物;2013年,《希格斯——“上帝粒子”的发明与发现》在8月刚刚揭秘希格斯粒子为何被称为“上帝粒子”,两个月之后这一科学发现就勇夺诺贝尔物理学奖;2017年关于引力波的探测工作获得诺贝尔物理学奖,《传播,以思想的速度——爱因斯坦与引力波》为读者展示了物理学家为揭示相对论所预言的引力波而进行的历时70年的探索……“哲人石丛书”还精选了诸多顶级科学大师的传记,《迷人

的科学风采——费恩曼传》、《星云世界的水手——哈勃传》、《美丽心灵——纳什传》、《人生舞台——阿西莫夫自传》、《知无涯者——拉马努金传》、《逻辑人生——哥德尔传》、《展演科学的艺术家——萨根传》、《为世界而生——霍奇金传》、《天才的拓荒者——冯·诺伊曼传》、《量子、猫与罗曼史——薛定谔传》……细细追踪大师们的岁月足迹,科学的力量便会润物细无声地拂过每个读者的心田。

“哲人石丛书”经过20年的磨砺,如今已经成为科学文化图书领域的一个品牌,也成为上海科技教育出版社的一面旗帜。20年来,图书市场和出版社在不断变化,于是经常会有人问:“那么,‘哲人石丛书’还出下去吗?”而出版社的回答总是:“不但要继续出下去,而且要出得更好,使精品变得更精!”

“哲人石丛书”的成长,离不开与之相关的每个人的努力,尤其是各位专家学者的支持与扶助,各位读者的厚爱与鼓励。在“哲人石丛书”出版20周年之际,我们特意推出这套“哲人石丛书珍藏版”,对已出版的品种优中选优,精心打磨,以全新的形式与读者见面。

阿西莫夫曾说过:“对宏伟的科学世界有初步的了解会带来巨大的满足感,使年轻人受到鼓舞,实现求知的欲望,并对人类心智的惊人潜力和成就有更深理解与欣赏。”但愿我们的丛书能助推各位读者朝向这个目标前行。我们衷心希望,喜欢“哲人石丛书”的朋友能一如既往地偏爱它,而原本不了解“哲人石丛书”的朋友能多多了解它从而爱上它。

上海科技教育出版社

2018年5月10日

学者对谈

“哲人石丛书”：20年科学文化的不懈追求

◇ 江晓原(上海交通大学科学史与科学文化研究院教授)

◆ 刘兵(清华大学社会科学学院教授)

◇ 著名的“哲人石丛书”发端于1998年,迄今已经持续整整20年,先后出版的品种已达128种。丛书的策划人是潘涛、卞毓麟、翁经义。虽然他们都已经转任或退休,但“哲人石丛书”在他们的后任手中持续出版至今,这也是一幅相当感人的图景。

说起我和“哲人石丛书”的渊源,应该也算非常之早了。从一开始,我就打算将这套丛书收集全,迄今为止还是做到了的——这必须感谢出版社的慷慨。我还曾向丛书策划人潘涛提出,一次不要推出太多品种,因为想收全这套丛书的,应该大有人在。将心比心,如果出版社一次推出太多品种,读书人万一兴趣减弱或不愿一次掏钱太多,放弃了收全的打算,以后就不会再每种都购买了。这一点其实是所有开放式丛书都应该注意的。

“哲人石丛书”被一些人士称为“高级科普”,但我觉得这个称呼实在是太贬低这套丛书了。基于半个世纪前中国公众受教育程度普遍低下现实而形成的传统“科普”概念,是这样一幅图景:广大公众对科学技术极其景仰却又懂得很少,他们就像一群嗷嗷待哺的孩子,仰望着高踞云端的科学家们,而科学家则将科学知识“普及”(即“深入浅出地”单向灌输)给他们。到了今天,中国公众的受教育程度普遍提高,最基础

的科学教育都已经在学校课程中完成,上面这幅图景早就时过境迁。传统“科普”概念既已过时,鄙意以为就不宜再将优秀的“哲人石丛书”放进“高级科普”的框架中了。

◆ 其实,这些年来,图书市场上科学文化类,或者说大致可以归为此类的丛书,还有若干套,但在这些丛书中,从规模上讲,“哲人石丛书”应该是做得最大了。这是非常不容易的。因为从经济效益上讲,在这些年的图书市场上,科学文化类的图书一般很少有可观的盈利。出版社出版这类图书,更多地是在尽一种社会责任。

但从另一方面看,这些图书的长久影响力又是非常之大的。你刚刚提到“高级科普”的概念,其实这个概念也还是相对模糊的。后期,“哲人石丛书”又分出了若干子系列。其中一些子系列,如“科学史与科学文化系列”,里面的许多书实际上现在已经成为像科学史、科学哲学、科学传播等领域中经典的学术著作和必读书了。也就是说,不仅在普及的意义上,即使在学术的意义上,这套丛书的价值也是令人刮目相看的。

与你一样,很荣幸地,我也拥有了这套书中已出版的全部。虽然一百多部书所占空间非常之大,在帝都和魔都这样房价冲天之地,存放图书的空间成本早已远高于图书自身的定价成本,但我还是会把这套书放在书房随手可取的位置,因为经常会需要查阅其中一些书。这也恰恰说明了此套书的使用价值。

◇ “哲人石丛书”的特点是:一、多出自科学界名家、大家手笔;二、书中所谈,除了科学技术本身,更多的是与此有关的思想、哲学、历史、艺术,乃至对科学技术的反思。这种内涵更广、层次更高的作品,以“科学文化”称之,无疑是最合适的。在公众受教育程度普遍较高的西方发达社会,这样的作品正好与传统“科普”概念已被超越的现实相适应。所以“哲人石丛书”在中国又是相当超前的。

这让我想起一则八卦：前几年探索频道(Discovery Channel)的负责人访华，被中国媒体记者问道“你们如何制作这样优秀的科普节目”时，立即纠正道：“我们制作的是娱乐节目。”仿此，如果“哲人石丛书”的出版人被问道“你们如何出版这样优秀的科普书籍”时，我想他们也应该立即纠正道：“我们出版的是科学文化书籍。”

这些年来，虽然我经常鼓吹“传统科普已经过时”、“科普需要新理念”等等，这当然是因为我对科普做过一些反思，有自己的一些想法。但考察这些年持续出版的“哲人石丛书”的各个品种，却也和我的理念并无冲突。事实上，在我们两人已经持续了17年的对谈专栏“南腔北调”中，曾多次对谈过“哲人石丛书”中的品种。我想这一方面是因为丛书当初策划时的立意就足够高远、足够先进，另一方面应该也是继任者们在思想上不懈追求与时俱进的结果吧！

◆ 其实，究竟是叫“高级科普”，还是叫“科学文化”，在某种程度上也还是个形式问题。更重要的是，这套丛书在内容上体现出了对科学文化的传播。

随着国内出版业的发展，图书的装帧也越来越精美，“哲人石丛书”在某种程度上虽然也体现出了这种变化，但总体上讲，过去装帧得似乎还是过于朴素了一些，当然这也在同时具有了定价的优势。这次，在原来的丛书品种中再精选出版，我倒是希望能够印制装帧得更加精美一些，让读者除了阅读的收获之外，也增加一些收藏的吸引力。

由于篇幅的关系，我们在这里并没有打算系统地总结“哲人石丛书”更具体的内容上的价值，但读者的口碑是对此最好的评价，以往这套丛书也确实赢得了广泛的赞誉。一套丛书能够连续出到像“哲人石丛书”这样的时间跨度和规模，是一件非常不容易的事，但唯有这种坚持，也才是品牌确立的过程。

最后，我希望的是，“哲人石丛书”能够继续坚持以往的坚持，继续

高质量地出下去,在选题上也更加突出对与科学相关的“文化”的注重,
真正使它成为科学文化的经典丛书!

2018年6月1日

内容提要

达尔文和孟德尔开创了一个全新的世界,然而遗传和进化的机制,长久以来仍是未解之谜。只有当量子物理学家加入揭秘行动时,我们才真正开始理解复杂的有机分子是如何造就的。约翰·格里宾填补了对这一背景的认识,记述了确定DNA结构和破译最终密码的激烈(有时是肆无忌惮的)竞争。他认为,今天,即使是对血液中氨基酸的分析,也确证了达尔文理论的原理,揭示了我们与大猩猩和黑猩猩之间有着多么令人惊诧的相近之处。科学家如今已了解了生命的基本秘密:量子效应导致了微小的遗传突变,由DNA加以传递,这引发了植物和动物中的生存斗争。《双螺旋探秘》解释了这些过程是如何环环相扣的,提供了一种理想化的概观。

作者简介

约翰·格里宾,英国著名科学读物专业作家,萨塞克斯大学天文学访问学者。他毕业于剑桥大学,获天体物理学博士学位。曾先后在《自然》杂志和《新科学家》周刊任职。1974年他以其关于气候变迁的作品获得了英国最佳科学著作奖。

约翰·格里宾著有50多部科普和科幻作品,其中的科学三部曲《薛定谔猫探秘》、《双螺旋探秘》和《大爆炸探秘》(中译本于2000年由上海科技教育出版社出版)尤为脍炙人口。此外,他还与妻子合著了一系列著名科学家的传记,而反映“科学顽童”费恩曼科学生涯的《迷人的科学风采——费恩曼传》(中译本于1999年由上海科技教育出版社出版)更是广受好评。约翰·格里宾的其他作品包括《宇宙之初》、《时间边缘探秘》、《物质神话》(与保罗·戴维斯合著)、《斯蒂芬·霍金——科学的一生》、《爱因斯坦——科学的一生》(与迈克尔·怀特合著)等。

如果我们了解了自然的变异性,以及一个随时都会作用并进行选择的强大动因,为什么我们还要质疑在极其复杂的生命关系条件下,任何对生物有利的变异均能够保留、积累并遗传下去呢?如果人类能够凭借耐心选择对自己最有利的变异,为什么大自然就不能在千变万化的生存条件下选择对其生灵有利的变异呢?对这种千百万年来一直在发挥作用,每种生物的构造、结构和习惯均无法逃过其严格审查,借此实现优胜劣汰的力量,能够施加什么限制呢?我认为这种缓慢而绝妙地使每种生物适应最复杂生命关系的力量是无限的。

——查尔斯·达尔文(Charles Darwin),
《物种起源》,1859年

惟有最最适应者方得生存。

——鲍勃·马利(Bob Marley),
《你能被爱吗》,1980年

目 录

001 — 导言

005 — 第一篇 达尔文

007 — 第一章 重新认识达尔文

025 — 第二章 孟德尔与现代综合

051 — 第三章 性与重组

075 — 第二篇 DNA

077 — 第四章 量子物理学

102 — 第五章 量子化学

124 — 第六章 生命之分子

162 — 第七章 生命分子

213 — 第三篇 ……及超越

215 — 第八章 破译密码

248 — 第九章 跳跃基因

269 — 第十章 从达尔文到DNA

292 — 注释

302 — 参考文献

写这本书的想法是由我那本关于量子力学的书《薛定谔猫探秘》自然而然地萌生出来的。那本书简要介绍了20世纪量子物理学对许多科学领域所产生的革命性影响,包括对化学研究的影响,特别是对我们关于大分子(即生命分子)的认识所产生的影响。没有量子力学,就根本不会有分子生物学这门学科。大约是在同时,我通过与切法斯(Jeremy Cherfas)合写的有关人类进化的两本书,也就是《猴子之谜》和《过剩的雄性》,对达尔文那个年代以来历次关于进化的大辩论提出了自己的见解,反向地即由表及里地从整个动植物开始直到遗传物质,提出了我对基因和DNA研究方法的见解。

关于达尔文进化论的故事,人们已经讲了很多遍,这同不久前的达尔文100周年纪念活动有很大关系;关于DNA和分子生物学的故事,人们也同样反复地讲述。但至今我还没有看到过任何文章谈到应该公正地把分子生物学归根于量子,而且即便有什么科普读物讲述从达尔文到DNA以及更远的有关整个进化的故事,那也是屈指可数的。我在不同场合对从量子物理学到分子生物学,以及从达尔文到进化的遗传基础这些发展过程所作的探讨,启示我可能有人需要一本书来完整地讲述这一故事。或许通过这样一本书,能够通俗易懂地为当今媒体上许多关于科学的热门话题,诸如关于创世说的“辩论”和遗传工程等,提供背景材料。我希望本书能够满足这样的需求。

我并不想在这里为进化论本身的真实性进行辩护,最好还是让事